

SIMCOM 多路复用使用手册

应用_多路复用使用手册_V1.3



Document Title:	SIMCOM 多路复用使用手册
Version:	1.3
Date:	2008-1-31
Status:	Release
Document Control ID:	应用_多路复用使用手册_V1.3

General Notes

SIMCom offers this information as a service to its customers, to support application and engineering efforts that use the products designed by SIMCom. The information provided is based upon requirements specifically provided to SIMCom by the customers. SIMCom has not undertaken any independent search for additional relevant information, including any information that may be in the customer's possession. Furthermore, system validation of this product designed by SIMCom within a larger electronic system remains the responsibility of the customer or the customer's system integrator. All specifications supplied herein are subject to change.



目录



术语表

DLC: Data Link Connection
DLCI: Data Link Connection Identifier
RLS: Remote Line Status Command
SABM: Set Asynchronous Balanced Mode
UA: Unnumbered Acknowledgement
DM: Disconnected Mode
DISC: Disconnect (DISC) command
UIH: Unnumbered information with header check (UIH) command and response
UI: Unnumbered Information command and response
PSC: Power Saving Control
CLD: Multiplexer close down
MSC: Modem Status Command
TE: Terminal Equipment
MS: Mobile Station
FC: Flow Control
RTC: Ready To Communicate
RTR: Ready To Receive
IC: Incoming Call Indicator
DV: Data Valid
PN: Parameter Negotiation
FCon: Flow Control On Command
FCoff: Flow Control Off Command
NSC: Non Support Command
RPN: Remote Port Negotiation
RLS: Remote Line Status Command
SNC: Service Negotiation Command
TE: Terminal Equipment
MS: Mobile Station



1 简介

本文档旨在描述 SIMCOM 多路复用协议及其使用方法。

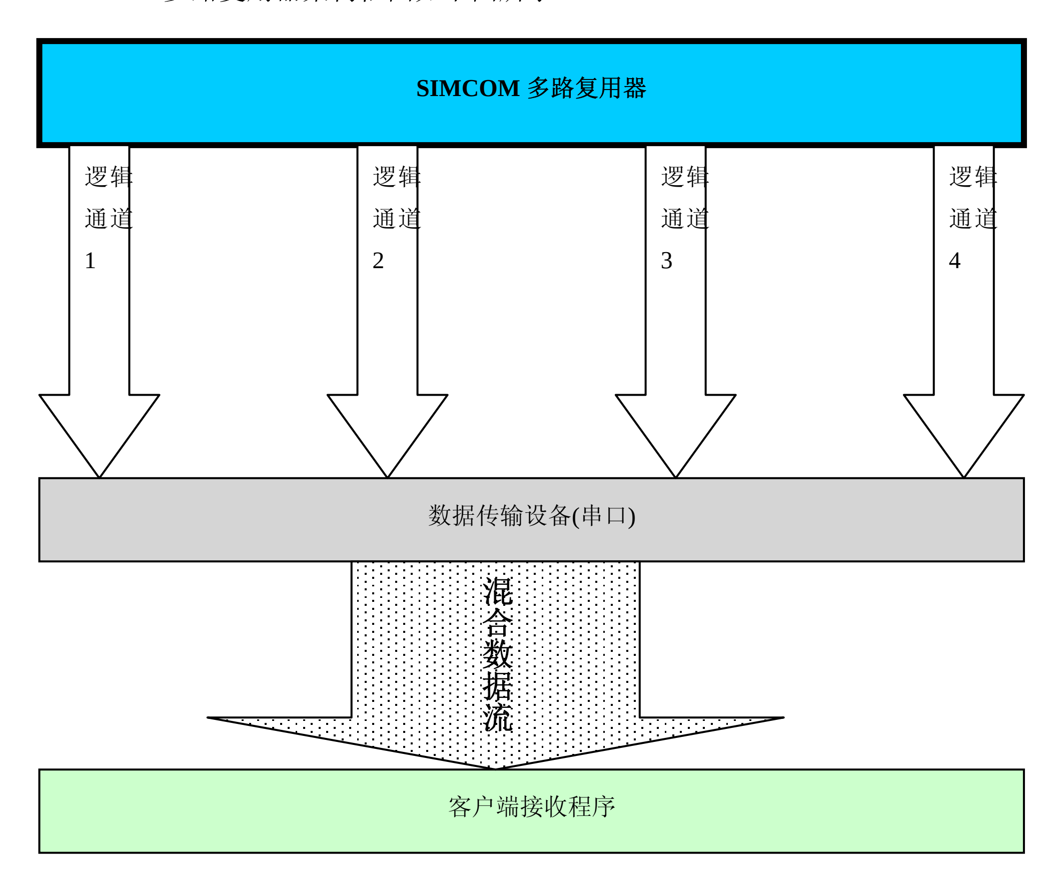
1.1设计目的

具有GSM和GPRS功能的设备需要同时处理(发送和接收)各种数据流，例如AT指令流(AT Command)，GPRS数据流，GSM线路交接数据流(circuit switched data)等，这些数据流彼此独立。

对于不使用多路复用的设备来说，在某个时间段只能处理一种数据流或者一路数据流，这样，设备的使用率不高，因此设计采用GSM0710规范定义的标准多路复用协议，将传输设备划分成多个逻辑链路通道(Channel或者DLC)，来同时传输这些数据流，每个逻辑通道都具备独立的缓冲区(buffer)和流量控制。

1.2架构框图

SIMCOM 多路复用器架构框图如下图所示：



SIMCOM 多路复用器架构框图

SIMCOM 多路复用器构建在系统传输设备之上(通常是串行通信端口)，将数据流按照GSM0710 协议(见第二章节 SIMCOM 多路复用协议综述) 进行封装和编址(逻辑通道号)，使

用传输设备提供的接口发送数据流。



1.3 限制

- 不支持 DC1/XON and DC3/XOFF 流量控制
- 不支持纠错模式(Error Recovery Mode)
- 不支持 PN，NSC，RPN，RLS，SNC 消息帧，
- 所有参数都为 GSM 0710 默认值(最大帧长度为 127)，如下表

参数	值	注释
T1(Acknowledgement Timer)	100 milliseconds	等待肯定应答的时间，仅使用在对DISC帧的回复
N1 (Maximum Frame Size)	127	一帧所包含的最大字节数
N2(Maximum number of retransmissions)	3	重传次数(不使用)
T2(Response Timer for multiplexer control channel)	300 milliseconds	控制通道(DLC_0)响应时间(不使用)
T3(Response Timer for wake-up procedure)	10 seconds	唤醒时间
K(Window Size)	N/A	不使用

- 不支持 UI Frames
- 仅支持多路复用基本选项(GSM 0710 Basic Option)

1.4 参考文档

✓ Digital cellular telecommunications system (Phase 2+).Terminal Equipment to Mobile Station (TE-MS)multiplexer protocol(GSM 07.10 version 7.1.0 Release 1998)

✓ SIMCOM AT Commands Set. SIM300_ATC_V2.00



2 SIMCOM 多路复用协议综述

SIMCOM 多路复用协议给出了一种通过在 TE 和 MS 之间建立起 DLC 链路来进行数据流(帧见 2.1)传输的方式，在 TE 和 MS 之间可以建立起多个 DLC，每个 DLC 相互独立，具有各自的 buffer 管理和流量控制

2.1传输帧结构

当前协议使用 8 位字节起止传输机制，以帧形式进行数据通讯。
多路复用器基本选项下的帧结构如下表：

标记域 **Flag**	地址域 **Address**	控制域 **Control**	长度指示域 **Length Indicator**	信息域 **Information**	帧校验域 **FCS**	标记域 **Flag**
1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	多字节	1 字节	1 字节

2.1.1 标记域

该域长度占用 1 个字节，多路复用器在基本选项下，该字节等于 0xF9

2.1.2 地址域

该域长度占用 1 个字节，位定义如下表

位号							
1	2	3	4	5	6	7	8
EA	**CR**	**D L C I**					

其中：
EA 位：按 ISO/IEC 13239:1997 标准规定，地址域可以通过使用 EA 位来扩展；若 EA 置为 1，表示该字节是地址域的最后一个字节。若 EA 置为 0，表示 EA 位所属字节的后一个字节也属于地址域。SIMCOM 多路复用器只支持地址域长度为一个字节的情况，因此，地址域的 EA 位总是设定为 1。
C/R 位：表明了消息帧是指令还是响应。
DLCI 位：共 6 位，表示逻辑通道号，通道值取 0～63。

2.1.3 控制域

该域定义了帧类型(见 2.2 传输帧类型)，占用 1 个字节，控制帧可分为 6 种类型，参见下表



位号								HEX[注]	帧类型	备注
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**			
1	1	1	1	P/F	1	0	0	0x2F	SABM	设置异步平衡模式
1	1	0	0	P/F	1	1	0	0x63	UA	未编号确认
1	1	1	1	P/F	0	0	0	0x0F	DM	断开连接模式
1	1	0	0	P/F	0	1	0	0x43	DISC	断开连接
1	1	1	1	P/F	1	1	1	0xEF	UIH	头校验无编号信息
1	1	0	0	P/F	0	0	0	0x03	UI	无编号信息（可选）

注：**Hex 未计入位 5 的值**

2.1.4 信息域

信息域为传输帧的有效载荷(payload)，携带用户数据，如 AT Command。在 SIMCOM 多路复用器中，信息域仅出现在 UIH 帧中。

2.1.5 长度指示域

如下表

位号							
1	2	3	4	5	6	7	8
EA	**L1**	**L2**	**L3**	**L4**	**L5**	**L6**	**L7**

其中 L1----L7 指示携带的数据长度。
EA 设置为 1 代表此字节为长度指示域中最后一个字节，设置为 0 代表长度指示域中有两个字节，在此字节之后还存在一个字节指示长度。SIMCOM 多路复用器仅支持 EA 为 1 的情况(一个字节)。

注：长度指示域必须始终存在，即使信息域为空。

2.2传输帧类型

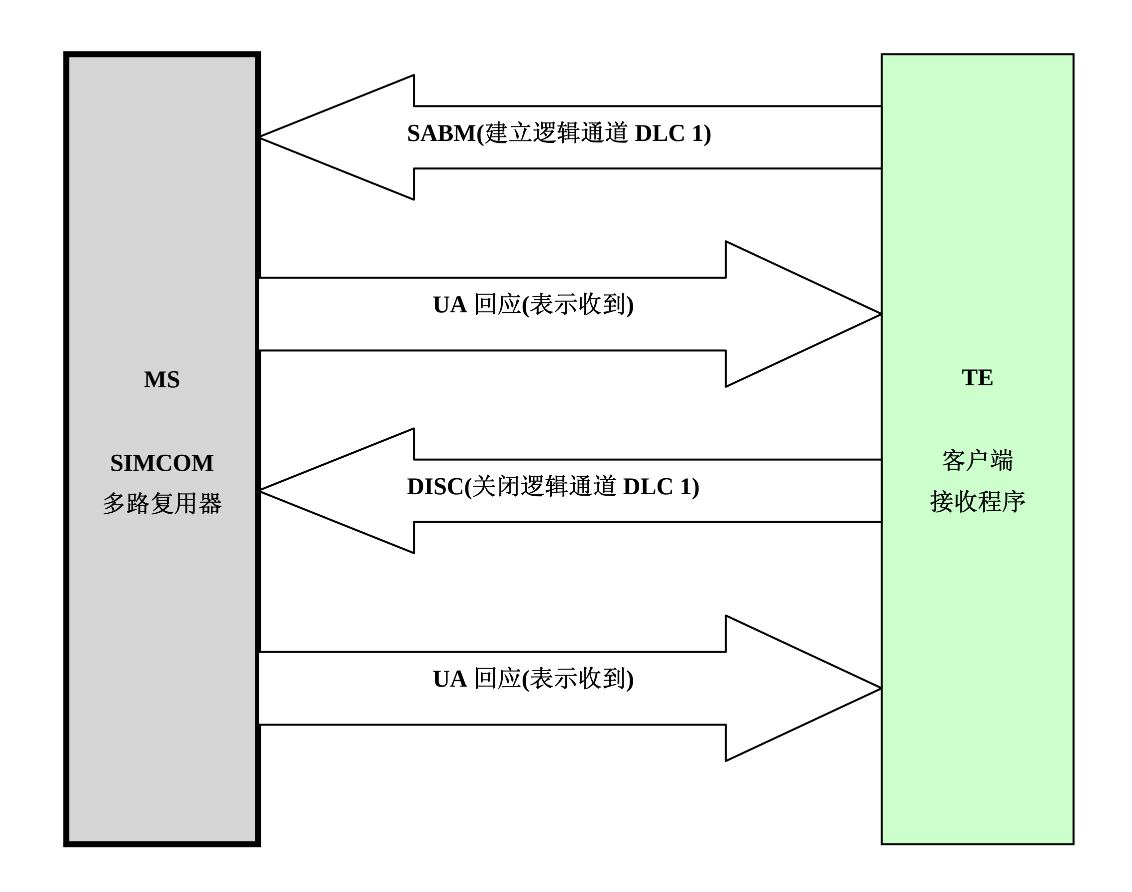
2.2.1 SABM

SABM 帧用来在 TE 和 MS 之间建立逻辑通道，为命令帧，具体用法见使用举例 3.1 建立逻辑通道

2.2.2 UA

UA 帧是对 SABM 帧和 DISC 帧的回应，为响应帧，见下图，具体用法见使用举例 3.1 建立逻辑通道和 3.6 关闭多路复用





2.2.3 DISC

DISC 帧用来关闭逻辑通道，为命令帧，当接收方收到 DISC，在处理关闭动作之前应先发一个 UA 帧作为回应，见上图所示，具体用法见使用举例 3.6 关闭多路复用
若在控制通道 DLC 0 收到 DISC 帧代表关闭多路复用功能。

2.2.4 DM

DM 帧代表当前逻辑通道已经处于关闭状态，为响应帧，具体用法见使用举例 3.1 建立逻辑通道

2.2.5 UIH

UIH 用来传输用户数据，为命令帧或响应帧，具体用法见使用举例.3.2 帧收发

2.2.6 UI

不支持

2.3建立 DLC 通道

TE 通过发送 SABM 帧至 MS 来建立 DLC 通道，其中 P bit 设置为 1，地址域包含指定通道的 DLCI 值，若 MS 收到并准备打开指定的通道，必须回送 UA 帧表示确认，其中 F bit 设



置为 1，若 MS 没有准备好打开通道，则必须回送 DM 帧表示拒绝，其中 F bit 设置为 1。具体流程见使用举例 3.1 建立逻辑通道。

2.4关闭 DLC 通道

TE 发送 DISC 帧至 MS 来关闭 DLC 通道，其中 P bit 设置为 1，地址域包含指定通道的 DLCI 值，MS 必须回送 UA 帧表示确认，其中 F bit 设置为 1。若 MS 在收到 DISC 帧时，DLC 已经处在关闭状态，则回送 DM 帧。具体流程见使用举例 3.6 关闭多路复用。

2.5控制通道

控制通道是多路复用器传输管理信息的基本通道，逻辑通道的建立和关闭，睡眠模式的启动和唤醒，流量控制等控制信息都通过控制通道来实现的。

控制通道的 DLCI 为 0，是在启动多路复用功能后建立的第一个通道。

控制通道通过 UIH 帧可以传输消息，所有消息帧中的信息域使用如下格式：

Type	Length	Value 1	Value 2	……	Value n

其中 Type 字节格式为：

1	2	3	4	5	6	7	8
EA	C/R	T1	T2	T3	T4	T5	T6

其中 T1----T6 为消息种类的代码，见 2.5.1----2.5.6。

长度字节格式为

1	2	3	4	5	6	7	8
EA	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7

消息帧种类可分为：

2.5.1 PSC

消息类型代码为

1	2	3	4	5	6	7	8
EA	C/R	0	0	0	0	1	0

对应 Hex 值为 0x43(命令)，0x41(响应)

TE 发送 PSC 消息命令帧至 MS，MS 回送 PSC 消息响应帧表示确认。

PSC 帧中信息域长度为 0，没有 value 字节

2.5.2 CLD

消息类型代码为

1	2	3	4	5	6	7	8
EA	C/R	0	0	0	0	1	1

对应 Hex 值为 0xC3(命令)，0xC1(响应)



CLD 帧中信息域长度为 0，没有 value 字节

2.5.3 Test

消息类型代码为

1	2	3	4	5	6	7	8
EA	C/R	0	0	0	1	0	0

Test 消息帧用来测试 TE 和 MS 之间的连接状况，命令中携带的 value 值必须在回应帧中返回。

对应 Hex 值为 0x23(命令)，0x21(响应)

2.5.4 MSC

MSC 消息帧传送 V.24 控制信号。

字节格式为

Type	Length	DLCI	V.24 control signals	Break signals (可选)

消息类型代码为：

1	2	3	4	5	6	7	8
EA	C/R	0	0	0	1	1	1

对应 Hex 值为 0xE3(命令)，0xE1(回应)

V.24 control signals 格式为

1	2	3	4	5	6	7	8
EA	FC	RTC	RTR	保留(0)	保留(0)	IC	DV

Break signals 为 0x01

2.5.5 FCoff

消息类型代码为

1	2	3	4	5	6	7	8
EA	C/R	0	0	0	1	1	0

FCoff 帧中信息域长度为 0，没有 value 字节

对应 Hex 值为 0x63(命令)，0x61(回应)

2.5.6 FCon

消息类型代码为

1	2	3	4	5	6	7	8
EA	C/R	0	0	0	1	0	1



FCon 帧中信息域长度为 0，没有 value 字节
对应 Hex 值为 0xA3(命令)，0xA1(回应)

2.5.7 PN，NSC，RPN，RLS，SNC

不支持

2.6 逻辑通道

逻辑通道传输用户数据，比如 AT 命令数据，GPRS 数据流，GSM 线路交接数据流等。

2.7 关于流量控制

SIMCOM 多路服用协议使用软件流控，不支持硬件流控。
软件采用 GSM 0710 MSC，FCoff 和 FCon 消息帧发送的方式进行。

当 MS 拒绝接收数据的时候会发送 MSC 消息帧至 TE 端,其中 V.24 control signals 字节的 FC 位置为 1，代表 MS 端无法收数据，反之，若 MS 恢复接收数据，则发送 MSC 消息帧至 TE 端，其中 V.24 control signals 字节的 FC 位置为 0，代表 MS 端恢复接收数据。

当 TE 拒绝接收数据的时候可以发送 MSC 消息帧至 MS 端，其中 V.24 control signals 字节的 FC 位置为 1，代表 TE 端无法收数据，反之，若 TE 恢复接收数据，则可以发送 MSC 消息帧至 MS 端，其中 V.24 control signals 字节的 FC 位置为 0，代表 TE 端恢复接收数据。

当 TE 拒绝接收数据的时候也可以发送 FCoff 消息帧至 MS 端表示无法接收数据，MS 收到后回送相同的消息响应帧，并停止除了控制通道 DLC 0 之外的所有通道的数据发送。反之 TE 可以发送 FCon 消息帧表示恢复接收数据，MS 收到后回送相同的消息响应帧，继续发送数据。

MSC 方式和 FCon，FCoff 方式的区别在于前者是针对某个通道的流量控制，后者为除了控制通道之外的所有通道。

具体用法见使用举例 3.4 流量控制

2.8 帧结构举例

示例帧 1：

F9	03	3F	01	1C	F9
标志域	地址域	控制域	长度指示域	帧校验域	标志域
头	代表控制通道 DLC 0	代表 SABM 帧	长度为 0，没有信息域		尾

以上数据代表一个 SABM 帧，用于打开控制通道 0



示例帧 2：

F9	05	EF	09	41 54 49 0D	58	F9
标志域	地址域	控制域	长度指示域	信息域	帧校验域	标志域
头	代表逻辑通道 DLC 1	代表 UIH 帧	信息域长度为 4	ATI		尾

以上数据代表一个 UIH 数据帧，用与在逻辑通道传输数据 ATI。

示例帧 3：

F9	01	EF	0B	E3 07 07 0D 01	79	F9
标志域	地址域	控制域	长度指示域	信息域	帧校验域	标志域
头	代表控制通道 DLC 0	代表 UIH 帧	信息域长度为 5	代表 MSC 消息，长度为 3		尾

以上数据代表一个 MSC 消息帧



2.9传输格式约定

所有字节将使用 1 位起始，8 位数据位，1 位停止位来传输，不使用校验位。
所有上述提到的帧格式中，传输顺序从位 1 开始(先传输低位)



3 使用举例

3.1建立通道

步骤 1：启动多路复用

序号	步骤	数据流向 TE<——> MS	Hex	备注
1	TE 启动 MS 多路复用，使用 AT 指令	——>	61 74 2B 63 6D 75 78 3D 30 0D 0D 0A 4F 4B 0D 0A 0D 0A	AT+CMUX=0<CR><LF>
	MS 返回启动信息	<——	61 74 2B 63 6D 75 78 3D 30 0D 0D 0A 4F 4B 0D 0A 0D 0A	AT+CMUX=0<CR><LF> OK<CR><LF><CR><LF>
	MS 进入多路复用状态返回信息	<——	F9 F9 F9 F9	注 1

注 1
该处 4 个帧头标志指令的发送有三个作用：
1）表明 MS 端 MUX 状态初始化完成；
2）MS 接收到 PSC 消息命令帧后，持续发送
2）TE 或 MS 间一方唤醒睡眠状态的另一方；
3）TE 或 MS 间数据失步后的同步。
这里是起到 1)的作用。

步骤 2：建立控制通道 DLC 0

序号	步骤	数据流向 TE<——> MS	Hex	备注
1	TE 建立控制通道 DLCI 0 使用 SABM 帧	——>	F9 **03 3F** 01 1C F9	SABM 帧
	MS 收到 SABM 帧响应 UA 帧	<——	F9 **03 73** 01 D7 F9	UA 帧



步骤 3：建立逻辑通道 DLC 1，2

序号	步骤	数据流向 TE<——> MS	Hex	备注
1	TE 请求建立逻辑通道 DLCI 9，使用 SABM 帧	——>	F9 **27** **3F** 01 0B F9	注 1
	MS 回送 DM 帧	<——	F9 **27** **1F** 01 21 F9	注 2
2	TE 请求建立逻辑通道 DLCI 1，使用 SABM 帧	——>	F9 **07** **3F** 01 DE F9	
	MS 回送 UA 帧表示收到	<——	F9 **07** 73 01 15 F9	
	MS 回送 MSC 消息帧	<——	F9 **01** EF 0B E3 07 **07** 0D 01 79 F9	
	MS 回送 OK	<——	F9 **05** EF 0D 0D 0A **4F** **4B** 0D 0A 5F F9	
	TE 发送 MSC 消息帧	——>	F9 **01** EF 0B **E3** 07 **07** 0D 01 79 F9	
	MS 回送 MSC 消息帧	<——	F9 **01** EF 0B **E1** 07 **07** 0D 01 79 F9	
3	TE 请求建立逻辑通道 DLCI 2，使用 SABM 帧	——>	F9 **0B** 3F 01 59 F9	
	MS 回送 UA 帧表示收到	<——	F9 **0B** 73 01 92 F9	
	MS 回送 MSC 消息帧	<——	F9 **01** EF 0B E3 07 **0B** 0D 01 79 F9	
	TE 发送 MSC 消息帧	——>	F9 **01** EF 0B **E3** 07 **0B** 0D 01 79 F9	
	MS 回送 MSC 消息帧	<——	F9 **01** EF 0B **E1** 07 **0B** 0D 01 79 F9	
4	DLC 3, 4 建立过程依次类推			
5	至此，4 路逻辑通道建立完毕，复用器正常工作。			

注 1
该指令用于确认 MS 的多路复用模式：
1) 若 MS 以 DM 帧响应，说明 MS 为标准(Standard)多路复用模式
2) 若 MS 以 UA 帧响应，说明 MS 为嵌入(Embedded)多路复用模式

注 2
SIMCOM 多路复用器仅支持标准(Standard)多路复用模式，因此
MS 回送 DM 帧 F9 27 1F 01 21 F9



3.2帧收发

在完成控制通道和逻辑通道建立之后，TE 和 MS 之间可以通过 UIH 帧正常收发数据。

序号	步骤	数据流向 TE<——>MS	Hex	备注
1	TE 通过 DLC 1 发送 AT 命令“ATI”	——>	F9 **05** EF 09 **41 54 49 0D** 58 F9	UIH 帧
	MS 通过 DLC 1 回送响应	<——	F9 **05** EF 09 **41 54 49 0D** 58 F9 F9 **05** EF 9B **0D 0A 53 49 4D 43 4F 4D 5F 4C 74 64 0D 0A 53 49 4D 43 4F 4D 5F 53 49 4D 33 30 30 0D 0A 52 65 76 69 73 69 6F 6E 3A 53 49 4D 33 30 30 4D 33 32 28 53 50 41 4E 53 49 4F 4E 29 5F 56 31 30 2E 30 2E 38 5F 42 55 49 4C 44 30 33 0D 0A 0D 0A** 47 F9 F9 **05** EF 09 **4F 4B 0D 0A** 58 F9	UIH 帧
2	TE 通过 DLC 2 发送“AT”	——>	F9 **09** EF 07 **41 54** 0D 35 F9	UIH 帧
	MS 通过 DLC 2 回送响应	<——	F9 **09** EF 07 41 54 0D 35 F9 F9 **09** EF 0D 0D 0A 4F 4B 0D 0A D8 F9	UIH 帧
3	DLC 3，4 依次类推			



3.3睡眠状态及唤醒

睡眠

序号	步骤	数据流向	Hex	备注
		TE<——>MS		
1	TE 通过控制通道 DLC 0 发送 PSC 消息帧，请求睡眠	——>	F9 **03** EF 05 **43** 01 F2 F9	PSC 命令帧
	MS 通过控制通道 DLC 0 回送 PSC 消息帧	<——	F9 **03** EF 05 **41** 01 F2 F9	PSC 响应帧
2	MS 进入睡眠状态持续发送标志	——>	F9 F9 F9 F9……	见 3.1 注 1

唤醒

序号	步骤	数据流向	Hex	备注
		TE<——>MS		
1	TE 发送唤醒标志	——>	F9 F9 F9 F9	注 1
	MS 回送	<——	F9 F9 F9 F9	
2	MS 被唤醒，数据收发恢复正常			

注 1

唤醒可以使用一般的帧或 4 个 Flag，这里以 4 个 Flag 为例

注：a. 以上睡眠指令是单次有效指令

b. 关于标志 F9 的作用请参考 3.1 节中的步骤 1 注 1



3.4流量控制

序号	步骤	数据流向 TE<——>MS	Hex	备注
1	MS 通过控制通道 DLC 0 发送 MSC 消息命令 帧表示逻辑通道 DLC 1 拒绝接收数据	<——	F9 **01** EF 0B **E3** 07 07 8F 01 79 F9	注 1
2	MS 通过控制通道 DLC 0 发送 MSC 消息帧表示逻辑通道 DLC 1 恢复接收数据	<——	F9 **01** EF 0B **E3** 07 07 8D 01 79 F9	注 2
3	TE 通过控制通道 DLC 0 发送 MSC 消息命令 帧表示逻辑通道 DLC 1 拒绝接收数据	——>	F9 **01** EF 0B **E3** 07 07 8F 01 79 F9	
4	TE 通过控制通道 DLC 0 发送 MSC 消息命令帧表示逻辑通道 DLC 1 恢复接收数据	——>	F9 **01** EF 0B **E3** 07 07 8D 01 79 F9	
5	TE 通过控制通道 DLC 0 发送 FCoff 消息帧表示 TE 拒绝接收数据	——>	F9 **01** EF 05 **63** 01 93 F9	注 3
6	TE 通过控制通道 DLC 0 发送 FCon 消息帧表示 TE 恢复接收数据	——>	F9 **01** EF 05 **A3** 01 93 F9	注 3

注 1
其中字节 8F 中的 FC 位被设置为 1 表示无法接收数据。

注 2
其中字节 8D 中的 FC 位被设置为 0 表示恢复接收数据

注 3
TE 端除了控制通道 DLC 0 外所有通道



3.5 同步机制

通道正常建立，TE 和 MS 两端处于同步状态。

序号	步骤	数据流向 TE<——> MS	Hex	备注
1	TE 端发送十六进制 0xF1	——>	F1	注 1
2	MS 发送标志表示需要重新进行同步	——>	F9 F9 F9 F9	注 2
	TE 发送标志重新进行同步	——>	F9 F9 F9 F9	
3	TE 通过通道 1 发送"AT"测试	——>	F9 05 EF 07 **41 54 0D** 06 F9	
	MS 回送响应	<——	F9 05 EF 07 **41 54 0D 67 F9 F9 25 EF 0D 0D 0A 4F 4B 0D 0A** 8A F9	

注 1

发送非正常帧数据，用来进行失步状态模拟。

注 2

MS 端收到非正常帧认为双方失去同步，发送 F9 F9 F9 F9，表明失去同步，这时 TE 必须发送 F9 F9 F9 F9，以进行重新同步，否则，MS 对于收到的任何数据，都将回送 F9 F9 F9 F9，直到收到 4 个 F9 F9 F9 F9 后，才会对收到的符合多路复用协议要求的数据串，给出相应的回复



3.6关闭多路复用

序号	步骤	数据流向 TE<——> MS	Hex	备注
1	TE 发送 DISC 帧 请求关闭 DLC 1	——>	F9 **07** 53 01 3f F9	
	MS 回送 UA 帧，表示收到	<——	F9 **07** 73 01 15 F9	
2	TE 发送 DISC 帧 请求关闭 DLC 2	——>	F9 **0b** 53 01 B8 F9	
	MS 回送 UA 帧，表示收到	<——	F9 **0b** 73 01 92 F9	
3	TE 发送 DISC 帧 请求关闭 DLC 3	——>	F9 **0f** 53 01 3f F9	
	MS 回送 UA 帧，表示收到	<——	F9 **0f** 73 01 15 F9	
4	TE 发送 DISC 帧 请求关闭 DLC 4	——>	F9 **13** 53 01 3f F9	
	MS 回送 UA 帧，表示收到	<——	F9 **13** 73 01 15 F9	
5	TE 通过控制通道 DLC 0 发送 CLD 消息帧	——>	F9 **03** EF 05 **C3** 01 F2 F9	
	MS 回送 CLD 消息帧，表示收到	<——	F9 03 EF 05 **C1** 01 F2 F9	
6	至此，关闭成功			

Contact us:
Shanghai SIMCom Wireless Solutions Ltd
Add: SIM Technology Building, No. 700, Yishan Road, Shanghai,P. R. China 200233
Tel: +86 21 5427 8900
Fax: +86 21 5427 6035
URL: www.sim.com/wm